



**HAL**  
open science

## PAORC - Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie des cancers

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. PAORC - Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie des cancers. 2011, Université Nice Sophia Antipolis. hceres-02035190

**HAL Id: hceres-02035190**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02035190v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie  
des cancers (PAORC)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de Nice-Sophia Antipolis

Février 2011



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie  
des cancers (PAORC)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de Nice-Sophia Antipolis

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

**Pierre Glorieux**

Février 2011



## Unité

Nom de l'unité : Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie des cancers (PAORC)

Label demandé : EA

N° si renouvellement :

Nom du directeur : M. Jean-Michel HANNOUN-LEVI

## Membres du comité d'experts

Président :

M André PELEGRIN, Université Montpellier 1

Experts :

M. Jean-Claude ROSENWALD, Paris

M. Pierre CORDELIER, Université Paul Sabatier, Toulouse

M. Jacques ROBERT, Université Bordeaux Segalen, Bordeaux (CNU)

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean ROSENBAUM

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Albert MAROUANI, Université Nice-Sophia Antipolis



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée le mercredi 9 février 2011 dans les locaux du Centre Antoine Lacassagne (CAL), CRLC de Nice.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

L'équipe "Planification Assistée par Ordinateur pour la Radiothérapie des Cancers" (PAORC), a été créée en 2008 en tant qu'ERT pour structurer et valoriser les divers travaux menés par les radiothérapeutes et radiophysiciens du Centre Antoine Lacassagne (CAL) de Nice en collaboration avec les équipes de la faculté des sciences qui s'étaient spécialisées dans le calcul des doses et avec les équipes de l'Institut National de Recherche en Informatique et Automatisation (INRIA) de Sophia Antipolis spécialisées dans les traitements des images médicales. Elle trouve aussi sa légitimité dans l'existence depuis 20 ans d'un cyclotron construit spécifiquement pour l'hadronthérapie (neutron et protonthérapie) sous la direction d'un ingénieur recruté par le CAL et intégré à l'équipe de recherche et depuis 5 ans d'un appareil de radiothérapie stéréotaxique innovant, le cyberknife.

- Equipe de Direction :

Lors de sa création, l'ERT PAORC a été dirigée par M. Jean-Pierre GERARD, PU-PH chef de service de radiothérapie du CAL. Le porteur de la demande d'EA est M. Jean-Michel HANNOU-LEVI, PU-PH.

- Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8	9
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	12	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	4	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	9



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

L'équipe possède un potentiel technologique certain en raison du caractère exceptionnel de son plateau technique. Par contre, elle doit préciser son projet et ses ambitions puis se donner les moyens correspondants. Il faudra, en particulier, définir quel est le meilleur cadre pour développer cette activité de recherche technologique.

- Points forts et opportunités :

La plateforme technologique de très bon niveau (l'un des deux centres français pratiquant la protonthérapie, l'un des 5 centres français équipés d'un cyberknife), les partenariats avec l'INRIA et les partenariats industriels sont des points forts incontestables.

Le projet IMP@CT de création d'un "Institut des Protons", baptisé aussi dans la plaquette de présentation : "Institut de Physique Médicale Dédié aux Traitements des Cancers" devrait constituer une opportunité exceptionnelle pour l'équipe à condition que son rôle au sein du projet soit précisé et que les personnes de l'équipe concernées puissent y consacrer le temps nécessaire.

- Points à améliorer et risques :

L'absence de personnels dédiés à la recherche avec un ETP significatif et la multiplicité des sujets et projets sans coordination suffisante entre les acteurs sont les points majeurs de risque. Associé à une animation scientifique insuffisante au sein de l'équipe, cela engendre peu de publications significatives sur les sujets développés et une absence de projet scientifique précis.

L'encadrement des personnes préparant une thèse, dont certaines sont des salariées du CAL, apparaît insuffisant et doit faire impérativement l'objet d'une coordination et d'un suivi efficaces.

- Recommandations:

Si l'objectif est de devenir une équipe de recherche académique compétitive, il faut structurer le projet scientifique et la gouvernance (définir les priorités et affecter les moyens nécessaires).

Cependant, dans l'environnement actuel (notamment, le projet Imp@ct), le porteur de projet doit se poser la question de la mission principale de son équipe : le service de radiothérapie du CAL doit-il viser une labellisation universitaire ou doit-il mener une activité de recherche technologique dans le cadre de son activité médicale quotidienne pour laquelle il a un rôle de référent et d'expert ?

- Données de production :

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	8
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	0
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,8
A4 : Nombre d'HDR soutenues	2
A5 : Nombre de thèses soutenues	2



### 3 • Appréciations détaillées :

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Les thèmes de recherche abordés par l'équipe "Planification Assistée par Ordinateur pour la Radiothérapie des Cancers" (PAORC), créée en 2008, couvrent des aspects variés et un peu disparates des techniques de préparation et de réalisation de la radiothérapie.

- sous la rubrique "logiciels" on trouve :
  - des simulations de calcul de distribution de dose par méthodes de Monte-Carlo appliquées à la radiothérapie basse énergie, à la curiethérapie et à la radiothérapie avec modulation d'intensité (IMRT)
  - des logiciels de traitement d'images permettant en particulier la segmentation automatique et le recalage des données anatomiques sur des atlas (cas de la denture)
- sous la rubrique "applicateurs" on trouve :
  - la mise au point d'applicateurs pour la curiethérapie gynécologique
  - la mise au point d'applicateurs destinés à la radiothérapie de contact
- sous la rubrique "radiothérapie externe de haute technicité" on trouve :
  - les développements relatifs à l'utilisation du cyberknife
  - les développements relatifs à la protonthérapie

Ces thèmes s'articulent autour d'une plateforme technologique de très bon niveau (l'un des deux centres français pratiquant la protonthérapie, l'un des 5 centres français équipés d'un cyberknife).

Les publications portant spécifiquement sur ces thèmes de recherche sont peu nombreuses. Dans la période 2008-2010, on peut noter une contribution significative dans les revues françaises (Bulletin du Cancer et Cancer Radiothérapie) avec 8 articles émanant directement de l'équipe et portant sur les nouvelles technologies en radiothérapie et le potentiel et l'expérience acquise avec le cyberknife. Dans les revues internationales bien classées en radiothérapie et physique médicale (Int J Radiat Oncol Biol Phys., Br J Radiol., Phys Med Biol.) on relève 4 publications portant respectivement sur les résultats cliniques en radiothérapie de contact du rectum, l'irradiation stéréotaxique des tumeurs du sein et du cancer de la vessie et un modèle mathématique simulant la croissance tumorale dans le cas du glioblastome. Un autre article sur l'irradiation stéréotaxique des tumeurs spinales a été publié dans Neurosurgery. Aucune publication ne porte sur les applicateurs de curiethérapie gynécologique, la méthode de Monte-Carlo ni sur la protonthérapie.

Malgré la présence au sein de l'équipe de 8 enseignants chercheurs HDR, la production scientifique sous forme de thèse n'est pas de très bon niveau. Quatre thèses sont en cours, certaines ayant commencé depuis plus de 3 ans, mais les sujets sont un peu flous et les publications associées encore inexistantes. Un travail sur la distribution des doses autour des applicateurs de contactthérapie est en cours dans le cadre d'une recherche post-doctorale.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

L'équipe est constituée essentiellement de personnels appartenant au CAL qui consacrent une partie très limitée de leur temps à la recherche sur les thématiques propre à l'unité. Des personnels de l'université et de l'INRIA la complètent, eux aussi à temps partiel.

L'attractivité de l'équipe est difficile à évaluer. Un post-doctorant a été intégré et il souhaite pouvoir rester mais, pour le moment, aucune proposition ne lui a été faite.

La qualité du plateau technique est indiscutable. Elle offre des possibilités importantes de recherche et développement technologiques qui sont appréciées non seulement à l'échelon régional et national mais aussi, pour ce qui concerne les collaborations industrielles, au niveau international. De fait les développements menés au sein de l'unité ont débouché sur plusieurs contrats de collaboration industrielle et plusieurs prises de brevets :



- constitution d'un consortium associant plusieurs partenaires industriels, des organismes de recherches et le CAL pour la mise au point d'un appareil de radiothérapie de contact
- partenariat avec la société Accuray, pour la mise au point de techniques et de protocoles relatifs à l'utilisation du cyberknife
- dépôt de marque en 2010, en copropriété entre le CAL et l'ancien coordinateur de l'équipe pour un logiciel de calcul de dose en contactthérapie
- dépôt de brevet fait en 2010 par la société Nucletron, fournisseur de matériel de curiethérapie, pour le compte du nouveau coordinateur de l'équipe, qui avait mis au point un applicateur gynécologique d'un type particulier

Les compétences de l'équipe dans la mise au point de cyclotrons à usage médical, concrétisées par la fiabilité de l'utilisation en routine de MEDICYC depuis plus de 20 ans, la rendent particulièrement bien placée pour développer une plateforme multidisciplinaire ambitieuse sur ce thème. C'est ce qui est envisagé dans le cadre du projet "IMP@CT" (voir plus loin).

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité:**

L'unité, créée il y a seulement deux ans, est à un tournant de son existence avec le changement du directeur et le départ à court terme du co-directeur. Le nouveau directeur devrait consacrer 30% de son temps à l'unité et aucune information ne nous a été donnée sur le remplacement du co-directeur. Le dossier présenté à l'AERES a été préparé sans beaucoup de concertation entre les membres de l'équipe et apparemment sans avoir impliqué les plus jeunes. Il est difficile de percevoir une véritable dynamique de groupe.

Il y a une forte implication régionale des membres de l'unité dans des activités d'enseignement dans le domaine de la cancérologie et de la physique médicale (faculté de médecine, école d'infirmières, BTS électro radiologie, dosimétristes...).

Au niveau national, l'équipe assure la coordination d'un Diplôme Inter Universitaire de "Radiothérapie Externe Haute Technicité" qui forme chaque année plus de 25 personnes, essentiellement radiothérapeutes mais aussi physiciens et dosimétristes, aux techniques avancées de radiothérapie. Sur les 4 sessions de cet enseignement, deux se déroulent à Nice.

L'équipe participe à l'animation de l'axe fédérateur VII du Cancéropôle PACA consacré à la recherche en technologie.

Plusieurs personnes de l'unité préparent une thèse mais sont peu (voire pas) disponibles pour se consacrer à ce travail de recherche en raison de leur activité de routine. Le comité a mis en évidence une insuffisance de l'encadrement de ces doctorants qui pose un réel problème. La direction de l'unité doit impérativement y apporter des solutions : c'est par l'intermédiaire des thèses que se crée une dynamique de recherche, qu'une équipe devient attractive, et que des publications peuvent s'afficher.

- **Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet :**

Le projet scientifique présenté est mal appréhendé si on se réfère uniquement au nom donné à l'unité. De fait, ce projet ne concerne pas seulement la "Planification Assistée par Ordinateur pour la Radiothérapie des Cancers" mais l'ensemble des développements technologiques permettant d'augmenter la précision et donc l'efficacité des traitements en radiothérapie externe et curiethérapie. A partir de cet objectif large, le projet actuel est essentiellement une juxtaposition de thèmes dans lesquels des développements ont été réalisés à l'occasion d'opportunités de collaboration avec l'université, l'INRIA ou les industriels. Il en résulte une dispersion certaine, aggravée par le peu de temps que les principaux intervenants peuvent consacrer à une recherche, qui est inscrite dans les missions des CLCC mais qui n'est pas formalisée sous forme de temps explicitement libéré pour effectuer cette recherche.

Le projet le plus ambitieux et sur lequel les efforts pourraient se concentrer est le projet IMP@CT de création d'un "Institut des Protons", baptisé aussi dans la plaquette de présentation : "Institut de Physique Médicale Dédié aux Traitements des Cancers". Ce projet, lancé officiellement en juillet 2010 impliquerait la construction de deux nouveaux cyclotrons, s'ajoutant à MEDICYC :





- o un cyclotron supra conducteur pour la protonthérapie haute énergie, développé en collaboration avec la société IBA
- o un cyclotron spécialisé dans la production d'isotopes pour l'imagerie

Autour de cette plate-forme, serait constitué un laboratoire de recherche multidisciplinaire regroupant des spécialités telles que la physique, la biologie, la biophysique, les statistiques, les mathématiques et la recherche clinique.

Bien que l'ambition et le périmètre du projet IMP@CT dépassent clairement le cadre de l'unité PAORC, celle-ci devrait jouer un rôle clé dans la structuration et l'animation de cette nouvelle plateforme dont la mise en place est envisagée dans les 5 ans à venir.

Parmi les autres projets, le plus original est peut-être le développement industriel de l'appareil de contactthérapie "Papillon 50" et de son environnement. À une échelle beaucoup plus modeste que la protonthérapie, ce développement consiste à moderniser et améliorer une technique ancienne qui avait fait ses preuves mais qui était tombée en désuétude. Le projet est bien avancé avec la réalisation de plusieurs appareils en cours d'installation et une véritable stratégie d'évaluation et de perfectionnement pourrait se mettre en place. Il n'apparaît toutefois pas clairement si cette stratégie est complètement reprise à son compte dans le cadre de l'unité ou s'il s'agit uniquement de développer de nouveaux types d'applicateurs.

Quant aux autres projets, en dépit de leur intérêt indiscutable, on ne voit pas de manière évidente l'apport de leur rattachement à l'unité. Chacun des thèmes pourrait être poursuivi, débouchant sur des développements logiciels ou des essais cliniques dans le cadre des activités de la structure de physique médicale ou du département de radiothérapie du CAL.

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
<b>PLANIFICATION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR POUR RADIOTHÉRAPIE DES CANCERS (PAORC)</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>

**C1** Qualité scientifique et production

**C2** Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

**C3** Gouvernance et vie du laboratoire

**C4** Stratégie et projet scientifique



## Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

### Sciences du Vivant et Environnement

Note globale	SVE1_LS1_LS2	SVE1_LS3	SVE1_LS4	SVE1_LS5	SVE1_LS6	SVE1_LS7	SVE2_LS3 *	SVE2_LS8 *	SVE2_LS9 *	Total
A+	7	3	1	4	7	6		2		30
A	27	1	13	20	21	26	2	12	23	145
B	6	1	6	2	8	23	3	3	6	58
C	1					4				5
Non noté	1									1
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>239</b>
A+	16,7%	60,0%	5,0%	15,4%	19,4%	10,2%		11,8%		12,6%
A	64,3%	20,0%	65,0%	76,9%	58,3%	44,1%	40,0%	70,6%	79,3%	60,7%
B	14,3%	20,0%	30,0%	7,7%	22,2%	39,0%	60,0%	17,6%	20,7%	24,3%
C	2,4%					6,8%				2,1%
Non noté	2,4%									0,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

\* les résultats SVE2 ne sont pas définitifs au 06/05/2011.

### Intitulés des domaines scientifiques

#### Sciences du Vivant et Environnement

- SVE1 Biologie, santé
  - SVE1\_LS1 Biologie moléculaire, Biologie structurale, Biochimie
  - SVE1\_LS2 Génétique, Génomique, Bioinformatique, Biologie des systèmes
  - SVE1\_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement animal
  - SVE1\_LS4 Physiologie, Physiopathologie, Endocrinologie
  - SVE1\_LS5 Neurosciences
  - SVE1\_LS6 Immunologie, Infectiologie
  - SVE1\_LS7 Recherche clinique, Santé publique
- SVE2 Ecologie, environnement
  - SVE2\_LS8 Evolution, Ecologie, Biologie de l'environnement
  - SVE2\_LS9 Sciences et technologies du vivant, Biotechnologie
  - SVE2\_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement végétal

Nice, le 13 avril 2011

Affaire suivie par :  
Eric DJAMAKORZIAN

Tél. : 04 92 07 69 05  
Fax : 04 92 07 66 00

N/REF : 2011-1792

**AERES**  
**M. Pierre GLORIEUX**  
Directeur de la section des Unités  
de recherche  
20 rue Vivienne  
75002 – PARIS

Ref : Rapport d'évaluation S2UR120001736 - Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie des cancers (PAORC) - 0060931E

Monsieur le Directeur,

Faisant suite au travail effectué par le comité de visite de l'AERES et du rapport d'évaluation émis sur l'Unité de Recherche « Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie des cancers (PAORC) » portée par l'Université Nice Sophia Antipolis, vous voudrez bien trouver ci-joint la réponse que nous désirons apporter à ce rapport.

Celle-ci comporte à la fois quelques éléments correctifs factuels et des observations de portée générale qui s'inscrivent en droite ligne des recommandations très positives faites par le Comité de visite que nous remercions pour son travail constructif, notamment dans l'objectif de faire progresser la productivité scientifique de cette unité..

Vous en souhaitant bonne réception,  
Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, en l'expression de mes sentiments distingués

Pour le Président de l'Université de  
Nice-Sophia Antipolis et par délégation,  
Le 1<sup>er</sup> Vice-Président



  
**Pierre COULLET**

## Rapport de l'AERES sur l'unité

Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie des cancers (PAORC)

Février 2011

Réponses et commentaires

Jean-Michel Hannoun-Levi

### Commentaires généraux :

Au nom de toute l'équipe de recherche, je souhaite tout d'abord remercier les membres du comité d'experts ainsi que le délégué scientifique représentant de l'AERES pour nous avoir expertisé et nous avoir transmis leur rapport concernant notre unité de recherche « Planification assistée par ordinateur pour radiothérapie des cancers (PAORC).

L'unité a effectivement été créée en 2008 sur des opportunités et après 2 ans de fonctionnement elle est à un tournant. Bien que certain(e)s membres de l'équipe n'aient pas clairement saisi l'importance du travail en équipe, nous sommes bien décidés à créer une forte émulation constructive et productive au sein de cette unité pour laquelle nous sollicitons une chance supplémentaire pour les années à venir.

Le changement de nom de cette ERT apparaît essentiel de manière à représenter de manière plus fidèle les grandes thématiques de recherche que nous nous sommes fixées. Il reste capital de clarifier le projet scientifique en discutant un statut particulier pour le projet IMPACT qui représente à lui seul une perspective majeure tant sur le plan scientifique qu'institutionnel. Cependant la thématique plus globale de délivrance d'une forte dose dans un volume réduit représente une idée maîtresse commune à la grande majorité des projets présentés dans le rapport soumis aux experts de l'AERES. C'est sur cette thématique que l'ERT pourra se concentrer.

La question des ressources humaines reste un point crucial dans le devenir de cette équipe. Les démarches visant à recruter un ingénieur de recherche déjà engagé dans l'utilisation de code Monte Carlo sont d'ores et déjà engagées auprès du Président de l'Université. Avec le soutien du Doyen de la Faculté de Médecine, une demande de surface de laboratoire est également en cours.

### Commentaires spécifiques :

\* Page 3, Paragraphe « *Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités* »

Le département de Radiothérapie du CAL est le premier de France à avoir développé depuis 2004 un programme innovant de **curiethérapie à haut débit de dose** pour toutes les indications thérapeutiques dans le cadre d'un réel projet scientifique, clinique et pédagogique. De plus, le CAL est le seul Centre français à avoir développé un programme de recherche dédié à la **contactthérapie**. Il est donc important d'appréhender la légitimité de l'existence de cette unité sur un plan historique (le Cyclotron) mais également sur sa capacité à développer une thématique de recherche plus globale d'irradiation délivrant une forte dose dans un petit volume. Cette thématique représente le point commun de toutes les techniques d'irradiation présente sur le plateau technique du département de radiothérapie du CAL (protonthérapie oculaire, curiethérapie, contactthérapie, irradiation stéréotaxique par CyberKnife).

\* Page 3, Paragraphe « *Equipe de Direction* »

Le Professeur Jean-Pierre Gérard a été le directeur de l'unité de recherche pour la période 2008 – 2010, mais c'est le Docteur Adel Courdi qui est actuellement le responsable du département de Radiothérapie du CAL.

\* Page 3, Tableau « Effectifs de l'Unité »

Il y a 8 enseignants chercheurs titulaires

\* Page 4, Paragraphe « Points forts et opportunités »

La plateforme technologique innovante ne se réduit pas au Cyclotron et au CyberKnife. Néanmoins, le projet IMPACT représente une thématique « à part » qui fait partie intégrante des axes de recherche de notre unité mais pourra faire l'objet d'un axe de recherche dédié avec un personnel ciblé déjà bien impliqué dans les toutes prochaines années.

\* Page 4, Paragraphe « Points à améliorer et risques »

L'absence de personnels dédiés reste un point clef du fonctionnement de cette unité. Une demande écrite du Doyen de la Faculté de Médecine a été adressée au Président de l'Université (courrier du 16/03/11) pour la création d'un poste d'Ingénieur de Recherche temps plein pour l'ERT.

La multiplicité des sujets est la conséquence de l'inclusion dans cette unité de la totalité des acteurs du Département de Radiothérapie (Médecins et Radiophysiciens) dans un but initial d'exhaustivité des travaux de recherche. Néanmoins, le nombre de participants à l'ERT va être révisé à la baisse de manière à mieux coordonner les projets de recherche dans un esprit de collaboration productive ne concernant que les personnes ayant montré une forte capacité de travail, de motivation et de collaboration active. Par voie de conséquence, les thématiques de recherche vont être plus ciblées (forte dose, petit volume).

Concernant l'encadrement des thésards, il est probablement inconstant et reste à améliorer bien qu'une description trop négative de la situation par certain(e)s thésards ait été présentée lors de l'expertise.

\* Page 4, Paragraphe « Recommandations »

La question de la mission principale de l'équipe reste le point clef de la réflexion et c'est finalement le positionnement de cette équipe par rapport aux projets directeurs du CAL qui doit être appréhendé. Le projet IMPACT représente un élément de première importance pour notre institution sanitaire. Ce projet bénéficie d'un fort soutien des collectivités territoriales et de l'ensemble de la communauté médicale et universitaire niçoise. Ce projet majeur de recherche doit donc être mis en avant dans le cadre d'une possible collaboration avec le groupe de recherche MI2B (Modélisation, Instrumentation et Imagerie Biomédicale) de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3), sur un programme et des ressources humaines spécifiques et dédiés (opportunité de développement dans AVIESAN - Alliance pour les sciences de la vie et de la santé). A côté du projet IMPACT, et afin de mieux répondre aux engagements de l'ERT et d'obtenir une labellisation universitaire, il est proposé de restructurer le programme de recherche de l'ERT sur une thématique plus précise, avec des acteurs engagés, dans le cadre d'un partenariat renforcé avec la Faculté des sciences, l'INRIA et l'industrie.

\* Page 5, Paragraphe « Appréciation sur la qualité scientifique et la production »

Concernant le niveau et le nombre des publications produites par l'ERT, il reste clairement insuffisant (non cités par les experts : Hannoun-Levi JM, et al. Brachytherapy. 2010 Aug 2. Hannoun-Levi JM, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2008;71:1603-4. O. Croce Med Phys 2011) et doit être amélioré par la focalisation des thématiques de recherche et l'engagement des différents acteurs.

\* Page 5, Paragraphe « Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement »

Une demande de création de poste d'Ingénieur de Recherche est en cours. En réduisant le nombre de participants à l'ERT, il sera possible de ne considérer que des personnels pouvant s'impliquer de façon plus importante sur des travaux mieux ciblés et dirigés.

Le projet IMPACT doit faire l'objet d'un développement spécifique.

\* Page 6, Paragraphe « Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité »

La gouvernance pourra proposer une organisation d'autant plus efficace qu'elle s'appuiera sur un personnel engagé et volontaire dans une ambition scientifique révisée et plus adaptée à ses projets.

En matière d'engagement pédagogique, il est important de rappeler la création du Groupe de Curiethérapie de la SFRO, et les Ateliers Nationaux de Curiethérapie de Haute Technicité (enseignement national labellisé AFCOR). Un Cours Francophone d'Irradiation Per-Opératoire des Cancers du Sein par Photons X de 50 KV est programmé pour la fin de l'année 2011 alors que l'INCa vient de lancer un appel à projet sur cette thématique.

Si l'engagement, le dynamisme et l'esprit de groupe des thésards restent parfois inégaux, il n'en reste pas moins vrai que leur encadrement doit être renforcé. En ce sens, le directeur de l'unité s'engage à consacrer 30% de son temps à l'équipe de recherche.

\* Page 6, Paragraphe « *Appréciation sur la stratégie scientifique et le projet* »

Les experts ont bien noté que le projet IMPACT représentait l'essentiel du programme ; ce projet majeur doit bénéficier d'un statut de recherche privilégié parmi les axes fixés au sein de l'ERT.

#### **Au total :**

En cas de renouvellement de sa labellisation universitaire, les améliorations de l'ERT reposeront essentiellement sur :

- une gestion et une sélection plus précise ainsi qu'un encadrement plus rapproché des ressources humaines,
- une thématique plus ciblée et précise basée sur la recherche et le développement dans le domaine des irradiations délivrant des fortes doses sur des petits volumes. Dans l'attente des résultats du Projet Grand Emprunt 2011, le projet IMPACT représente un axe majeur de l'unité, mais devra bénéficier d'un statut de recherche privilégié et dédié en cas de financement propre,
- ces 2 premiers points aboutissant à un niveau de productivité scientifique plus riche, plus ciblé et d'un meilleur niveau bibliométrique,
- la création d'un poste d'ingénieur de recherche et la structuration de l'équipe autour d'une unité géographique dédiée,
- un nouveau nom est proposé pour l'unité : Acronyme = **IrraDoV** pour **Irradiations de fortes Doses sur des petits Volumes**.



Pr J. Michel HANNOUN LEVI